

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :

B21D 43/10

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/54904

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum:

21. September 2000 (21.09.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00651

(22) Internationales Anmeldedatum: 2. März 2000 (02.03.00)

(30) Prioritätsdaten:

199 11 796.9

17. März 1999 (17.03.99)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MÜLLER  
WEINGARTEN AG [DE/DE]; Schussenstrasse 11,  
D-88250 Weingarten (DE).

(72) Erfinder; und

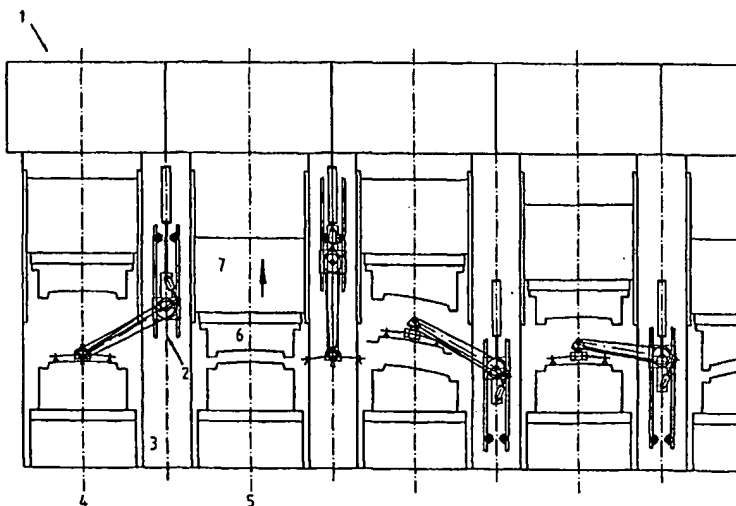
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HARSCH, Erich [DE/DE];  
Hirschstrasse 12, D-88250 Weingarten (DE). REICHEN-  
BACH, Rainer [DE/DE]; Taunusweg 6, D-88281 Schlier  
(DE).(74) Anwälte: OTTEN, Herbert usw.; Karlstrasse 8, D-88212  
Ravensburg (DE).(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, US, europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,  
MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: TRANSPORT SYSTEM

(54) Bezeichnung: TRANSPORTSYSTEM



(57) Abstract

The invention relates to a transport system, especially for the progressive pressing of large workpieces. The inventive transport system is characterised by a narrow structural shape but is still suitable for considerable transport steps. The regulation of two drives in the direction of rotation in relation to each other enables all of the travel curves to be made in one plane. This simple construction provides an inexpensive solution for a highly dynamic transport system.

(57) Zusammenfassung

Ein insbesondere für Großteilstufenpressen vorgesehenes Transportsystem zeichnet sich durch eine Bauform geringer Breite aus und ermöglicht trotzdem große Transportschritte. Durch die Regelung von 2 Antrieben im Drehsinn zueinander können alle beliebigen Fahrkurven in einer Ebene realisiert werden. Durch den einfachen Aufbau wird eine kostengünstige Lösung erreicht für ein hochdynamisches Transportsystem.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## "Transportsystem"

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Transportsystem zum Transportieren von Werkstücken aus einer Bearbeitungsstation in die nachfolgende Bearbeitungsstation einer Presse, Pressenstraße oder dergleichen nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

### Stand der Technik

Erfordert die Herstellung eines Werkstückes mehrere Arbeitsoperationen, so werden zur wirtschaftlichen Fertigung des Blechteils die erforderlichen Einzeloperationen in einer sogenannten Transferpresse oder Pressenstraße durchgeführt. Die Anzahl der Werkzeuge entspricht dann der Anzahl der Arbeitsstufen, die zur Herstellung erforderlich sind. Derartige Stufen- oder Transferpressen besitzen eine Transporteinrichtung, mit welcher die Werkstücke von einer Arbeitsstation zur nächsten weitertransportiert werden.

Im Regelfall sind heute solche Transporteinrichtungen mit Tragschienen ausgerüstet die sich durch die gesamte Länge der Umformmaschine erstrecken. Zum Transport der Teile sind die Tragschienen mit Greifer- oder Halteelementen bestückt. Unterschieden wird dabei, je nach Bewegungsablauf, zwischen

2  
einem mit Saugertraversen bestückten Zwei-Achstransfer oder einem mit Greiferelementen versehenen Drei-Achstransfer. Als Zusatzbewegung kann auch eine Verschwenkung zur Lageveränderung des Teiles während dem Transportschritt erforderlich sein.

Die Transferbewegung wird über Kurven eingeleitet, die über Bewegungsübertragungselemente mit dem Stoßelantrieb zwangssynchronisiert sind. Die Herstellung von insbesondere großflächigen Teilen führte zur Entwicklung der Großteilstufenpressen in immer größeren Dimensionen bezogen auf die Umformkraft und die Transportwege. Werkzeugabstände in einer Größenordnung von 3000 mm sind heute durchaus üblich und damit sind auch entsprechende Transportschritte erforderlich.

Als Ergebnis dieser Entwicklung stehen die zu beschleunigenden und abzubremsenden Massen der Transfersysteme in einem völligen Gegensatz zu den geringen Massen der zu transportierenden Teile.

Ein weiterer Nachteil ist der starre Bewegungsablauf der durch die Kurvenantriebe vorgegeben wird. Bei Umrüstung auf ein neues Werkstück müßten in der Regel auch die Transferkurven angepaßt werden.

Um diese aufgezeigten Nachteile zu vermeiden befassen sich jetzt Schutzrechtsanmeldungen mit der Ablösung des bisherigen Transfersystems durch eine entsprechende Anzahl von zwischen den Bearbeitungsstufen angeordnete, mit Eigenantrieb ausgerüstete Transfersysteme. Eine solche Anordnung ist in der EP 0 672 480 B1 offenbart. An den Ständern angeordnete Transfersysteme sind mit einer Anzahl von Antrieben ausgerüstet, die in Wirkverbindung mit den Bewegungsübertragungsmitteln den Teiletransport ausführen. Als Besonderheit ist das System sowohl als Zwei-Achstransfer mit Saugerbalken, als auch als Drei-Achstransfer mit Greifern umrüstbar. Allerdings erfordert dieser universelle Einsatz einen entsprechenden baulichen Aufwand.

Ebenfalls in jedem Ständerbereich angeordnet ist eine in der DE 196 544 75 A1 offenbarte Transfereinrichtung. In dieser Anmeldung werden für den Antrieb Elemente die als -Parallelkinematik- bekannt sind verwendet. In Abwandlung dieser bekannten Bewegungselemente wird jedoch keine teleskopartige Verlängerung der Antriebsstäbe vorgenommen, sondern bei konstanter Stablänge werden die Anlenkpunkte verändert und damit die Transportbewegungen erreicht. Die die Kräfte bzw. Drehmomente aufnehmenden Anlenkpunkte sind im Abstand zueinander nicht konstant und insbesondere wenn diese Punkte aufgrund der gewünschten Fahrkurve dicht beieinander liegen können Abstützungsprobleme auftreten. Zur Erhöhung der Systemsteifigkeit werden auch weitere zueinander parallele Lenker vorgeschlagen die untereinander mit Quertraversen verbunden werden. Zur Erreichung eines funktionssicheren Transportes von großflächigen Teilen wird das vorgeschlagene System entsprechend aufwendig.

#### Aufgabe und Vorteil der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde mit einfachen Maßnahmen ein hochflexibles und präzises Transportsystem zu schaffen, welches unabhängig von der jeweiligen Transportlage eine gleichmäßig sichere Abstützung der auftretenden Kräfte und Momente gewährleistet.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Transportsystem nach dem Oberbegriff des Anspruch 1, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruch 1 gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen des Transportsystems angegeben.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, daß durch Drehzahl- und Drehsinnregelung von 2 Antrieben zueinander und in Wirkverbindung mit Bewegungsübertragungsmittel beliebige zweiachsige Bewegungen in horizontaler und/oder vertikaler Richtung möglich sind. 2 hochdynamische Antriebe werden dabei durch einfache Regelvorgänge, die den Drehsinn und die Drehzahl beeinflussen, geregelt. Diese Regelung erzeugt durch

Bewegungsüberlagerung in der X- und Y-Achse jede programmierte Fahrkurve in einer Ebene.

Wird als Bewegungsübertragungsmittel ein Zahnstangen- oder Zahnriementrieb verwendet, wobei die Einleitung der Fahrkurve auf einen Schwenk- bzw. Transportarm über ein Zahnrad erfolgt, so ist damit auch durch den unveränderbaren Zahnraddurchmesser eine gleichmäßige Drehmomentenabstützung gewährleistet. Die jeweilige Bewegungsposition führt zu keinerlei Veränderung des wirksamen Hebelarms zur Drehmomenteneinleitung bzw. Abstützung und gewährleistet damit einen sicheren und präzisen Teiletransport.

Je nach Aufgabenstellung kann das Transportsystem in einfacher Ausführung oder in zweifacher Ausführung spiegelbildlich zueinander jeweils quer zur Pressentransportrichtung im Ständerbereich angebracht werden. Bei paarweisem Einsatz sind die beiden Transportsysteme z.B. mit einem die Teile tragenden Saugerbalken verbunden. Natürlich kann bei einer Doppelteilmfertigung auch jede Transporteinrichtung über einen eigenen einseitig abgestützten Saugerbalken verfügen und die Transportsysteme unabhängig voneinander angetrieben werden. Eine Synchronisation der Teiletransporteinrichtung mit dem Pressenstößel kann mit bekannten elektronischen Mitteln wie der sog. -elektronischen Welle- erfolgen.

Im z.B. Simulationsbetrieb ermittelten Fahrkurven der einzelnen Transportstufen können flexibel gestaltet werden, insbesondere in Abhängigkeit der Teileumformung und der Stößellage. Als Vorteil ergeben sich daraus eine optimale Nutzung der Freiheitsgrade und durch zeitversetztes Umformen in den einzelnen Pressenstufen eine günstige Verteilung der Pressenantriebsenergie.

Bei Verzicht auf eine Zwischenablage oder aus Teiletransportgründen kann als zusätzliche Bewegung ein schwenken der Saugertraverse vorgesehen werden. Durch den einfachen Aufbau der vorgeschlagenen Transporteinrichtung ist

der Einbau der zusätzlichen Schwenkbewegung ohne Probleme und bei nur geringer Masseveränderung möglich.

Die Anbaulage des Transportsystem ist variabel und kann z.B. oberhalb, als auch unterhalb der Teiletransportebene erfolgen. Maßnahmen zum Gewichtsausgleich, z.B. durch den Anbau von Zylindern, sowohl an dem eigentlichen Fahrschlitten, als auch am Transportarm führen zu einer Entlastung der Antriebe und der Bewegungsübertragungsmittel. Der durch den konstruktiven Aufbau der Presse vorgegebene Abstand der Umformstufen wird durch die schmale Bauform des Transportsystems nicht vergrößert. Andererseits können trotz dieser platzsparenden Bauform große Transportwege problemlos mit geringer Masse und großer Präzision ausgeführt werden.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer Prinzipdarstellung und von Ausführungsbeispielen:

Die 7 Figuren zeigen:

- Figur 1    Teilansicht einer Großteilstufenpresse mit in Ständerbereich angeordnete Transfereinrichtungen
- Figur 2    Prinzipbild des Transportsystems mit zugeordneter Bewegungstabelle
- Figur 3    Ausführungsbeispiel des Transportsystem
- Figur 4    Variante von Figur 3 mit anderem Anlenkpunkt
- Figur 5    Ein weiteres Ausführungsbeispiel mit Verzahnungsgetriebe
- Figur 6    Ein Ausführungsbeispiel mit Zahnriementrieb
- Figur 7    Variante von Figur 5

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 sind Bearbeitungsstationen bzw. Umformstufen einer Großteilstufenpresse 1 dargestellt. Die erfindungsgemäße Transporteinrichtung 2 ist am Pressenständer 3 angeordnet. Beispielhaft ist das Transportsystem sowohl oberhalb als auch unterhalb der Transportebene montiert. In vereinfachter Darstellung sind unterschiedliche Transportstellungen erkennbar. So findet in Umformstufe 4 die Teileentnahme statt während in Umformstufe 5 der das Werkzeugoberteil 6 tragende Stößel 7 nach erfolgter Umformung vertikal aufwärts fährt. Das zugeordnete Transportsystem 2 befindet sich in seiner Parkstellung. Die Ausführung des Schwenk- bzw. Transportarmes 13 kann in den verschiedensten Formen erfolgen, wie z.B. in der EP 0693 334 A1 des Anmelders angegeben ist.

Die Bewegungsabläufe des Transportsystems sind aus Figur 2 zu ersehen. Das Prinzipbild zeigt 2 Antriebe A1, A2 die Zahnräder 8, 9 in eine Drehbewegung versetzen oder in Ruhestellung halten. Diese Zahnräder 8, 9 wirken auf Zahnstangen 10, 11 die durch den Zahnradantrieb verursacht eine entsprechende vertikale Bewegung ausführen.

Der untere Teil der Zahnstangen 10, 11 wirkt gemeinsam auf das Zahnrad 12. Mit diesem Zahnrad 12 ist der Transportarm 13 verbunden mit dem gemeinsamen Bewegungsmittelpunkt 26. Die Bewegungsabläufe des Transportarmes 13 sind aus Tabelle 14 zu ersehen. Dargestellt sind jedoch nur die Bewegungen die sich im Antriebsfall durch gleiche Drehzahlen der Antriebe A1, A2 ergeben.

Wenn z.B. beide Antriebe A1, A2 mit gleicher Drehzahl rechts drehen, so bewirkt dieses über den Antriebsstrang (8, 9, 10, 11) ein rechts drehen des Zahnrades 12 und damit auch eine rechtsgerichtete Schwenkbewegung des mit Zahnrad 12 befestigten Transportarm 13. In der vertikalen (Y-)Achse findet in diesem Fall keine Bewegung statt. Eine Bewegungsüberlagerung, d.h. schwenken und vertikale Bewegung, wird z.B. durch Stillstand von A1 und drehen von A2 erreicht. Wie aus der Tabelle 14 zu



ersehen, ist durch entsprechende Drehung oder Stillstand nur der Antriebe A1, A2 jede beliebige programmierbare Fahrkurve in einer Ebene erreichbar. Große Transportwege sind mit dem Vorgesprochenen problemlos ausführbar. Die identischen Bewegungsabläufe sind natürlich auch mit anderen Antriebskomponenten erreichbar. Werden z.B. Zahnräder 8, 9 und Zahnstangen 10, 11 durch getrennt angetriebene Zahnriemen mit entsprechenden Zahnriemenscheiben ersetzt, so können exakt die gleichen Bewegungen gefahren werden.

Ein Ausführungsbeispiel zeigt Figur 3.

Der aus Figur 2 bekannte Antriebsstrang ist mit gleichen Positionsnummern versehen. Als weiterer Antrieb ist ein Schwenkantrieb 15 vorgesehen der über Parallelogrammgelenke 16 die am Ende des Transportarmes 13 befestigte Saugertraverse 17 um die Mittelachse 18 schwenken kann. Diese Bewegung ist dann erforderlich, wenn das durch die Saugnäpfe 19 gehaltene Teil 20 während der Transportbewegung in Pressendurchlaufrichtung 21 eine Lageveränderung erhalten soll. Diese Lageänderung dient dazu unterschiedliche Situationen bei Teileentnahme und Teileeinlegen zu ermöglichen. Statt einer Gelenkeinheit können natürlich auch andere Bewegungsübertragungsmittel wie z.B. ein Zahnriementrieb verwendet werden. Zur Reduzierung der bewegten Massen kann der Schwenkantrieb 15 auch stationär, z.B., zwischen den Antrieben A1, A2 angebracht werden. Die gewünschten Bewegungen der Saugertraverse 17 würden dann über eine Zahnstange auf ein Zahnritzel im Bewegungsmittelpunkt 26 eingeleitet. Ist keine zusätzliche Verschwenkung der Saugertraverse 17 vorgesehen, kann der Schwenkantrieb 15 entfallen.

Zur Entlastung der Antriebselemente ist mit dem Transportarm 13 ein Gewichtsausgleichszylinder 22 vorgesehen. Alle dem Transportarm 13 angehörigen Bauteile sind gemeinsam auf einem Schlitten 23 montiert. Der Schlitten 23 ist in einem Linearführungssystem 24 geführt und gelagert. Im Schlitten 23 befindet sich auch eine nicht näher dargestellte Lagerung der Zahnstangen 10, 11.

Durch die vorgeschlagene Anbauform ist es möglich Schlitten 23 und Führung 24 in gewünschter Steifigkeit und Länge auszuführen, ohne den Abstand der Umformstufen und damit den Transportschritt zu vergrößern. Zur Reduzierung der Antriebsleistung der Antriebe A1, A2 und zur Entlastung der zugehörigen Getriebeelemente kann Gewichtsenausgleichszylinder 25 dienen der mit Schlitten 23 verbunden ist.

Figur 4 zeigt eine Variante der Darstellung von dem unter Figur 3 beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Geändert wurde insbesondere der Transport- bzw. Schwenkarm 13 der jetzt ausgehend von dem Bewegungsmittelpunkt 26 im Punkt 27 des Parallelogramms 16 angreift. Bevorzugt liegt der Punkt 27 auf der halben Strecke der Parallelogrammgelenke 16 und auch die Strecke 26 - 27 entspricht dieser halben Strecke. Durch diese Geometrie liegt die Mitte von Punkt 26 und die Mitte der Parallelogramm Querstrebe 20 auf einer waagerechten Linie, wodurch auch ein waagerechter Fahrweg gewährleistet bzw. möglich ist. Wie bereits in der Prinzipfigur 2 dargestellt sind mit dem Antriebssystem jedoch auch alle beliebigen Fahrkurven in der Ebene realisierbar. Der Hubweg des Schlitten 23 entspricht bei dieser Anordnung dem Hebehub der jeweiligen Fahrkurve.

Im dargestellten Beispiel wirkt der Transportarm 13 wie ein Schwenkantrieb auf das die Saugertraverse 17 tragende Parallelogramm 16.

Zur Erzielung der gewünschten Freiheitsgrade ist eine weitere Linearführung 29 vorgesehen in dem der Schlitten eine Vertikalbewegung ausführt. Am Schlitten 30 ist der obere Teil 31 des Parallelogramm 16 angelenkt. In Wirkverbindung mit Anlenkpunkt 31 kann ein Antrieb 32 vorgesehen werden der durch eine Schwenkbewegung, die über das Parallelogramm 16 auf Saugertraverse 17 übertragen wird, eine Teileverschwenkung ermöglicht. An Stelle des Parallelogramm 16 kann auch ein Einfachhebel verwendet werden und die Lage der Saugertraverse

7 würde über einen Schwenkantrieb in Verbindung mit einem Zahnriemenantrieb entsprechend geregelt.

Die in Figur 4 dargestellte Lösung kann mit geringen Massen ausgeführt werden und führt gegebenenfalls durch Auftrennung der Vertikalbewegung für Zahnstangentrieb und Parallelogramm zu einer günstigen Anbausituation. Die vorgeschlagenen Hebelverhältnisse ergeben sehr einfach zu programmierende Fahrkurven.

Figur 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit einem Linearantrieb 40. Auf diese Zahnstange 33 wirkt ein Antrieb 34 durch ein Zahnrad 35. Die Zahnstange 33 ist mit Schlitten 36 verbunden und bei einer Drehbewegung des Antriebes 34 führt der Schlitten 36 eine Vertikalbewegung aus. Auf dem Schlitten 36 befindet sich eine Schwenkeinheit bestehend aus Antrieb 37, Ritzel 38 und Zahnsegment 39. Aufgrund der gewünschten und programmierten Fahrkurve findet die erforderliche Regelung von Linearantrieb 40 und Schwenkantrieb 37 statt. Eine zusätzliche Teileverschwenkung während dem Transportschritt kann durch Schwenkantrieb 41 durch Einwirkung auf das Parallelogramm in bereits erläutelter Weise erfolgen. Insbesondere die Ausführung des Linearantriebes ist bei Figur 5 nur beispielhaft dargestellt und kann durch andere handelsübliche Komponenten wie Kugelrollspindel, Linearmotor usw. ersetzt werden.

Anstelle der Zahnstangentriebe ist in Figur 6 die bereits unter Figur 2 erwähnte Ausführung mit Zahnriementriebe dargestellt. Mit den Antrieben A1, A2 sind Zahnriemenscheiben 42, 43 verbunden, die als Bewegungsübertragung auf Zahnriemen 44, 45 wirken. Die Zahnriemen 44, 45 tragen doppelseitig das Zahnprofil, wodurch das äußere Zahnprofil dann auf Zahnrad 12 einwirkt. Der komplette Zahnriementrieb besteht dann noch aus Umlenk- und Führungszahnriemenscheiben 46, 47 und 48.

Der durch die Antriebe A1, A2 in Wirkverbindung mit dem Zahnriementrieb auf den Transportarm 13 erreichte Bewegungsablauf ist völlig identisch, wie insbesondere unter Figur 2 dargestellt.

Eine weitere Ausführungsvariante wird in Figur 7 vorgeschlagen. Zur Erzielung der gewünschten Fahrkurven ist ein Hebeantrieb 49 und ein Schwenkantrieb 50 in gemeinsamer bewegungsüberlagerter Funktion oder als einzel angetriebene Bewegung vorgesehen. In günstiger Anordnung ist der Hebeantrieb 49 stationär, z.B. am Pressenständer, angebracht, wodurch die zu beschleunigenden Massen reduziert werden. Beispielhaft wirkt der Hebeantrieb 49 über ein Zahnritzel 51 auf eine Zahnstange 52. Die translatorische Bewegung überträgt die Zahnstange 52 auf einen Schlitten 53. Schlitten 53 ist über Führungselemente 54 in Führung 55 vertikal verschiebbar gelagert.

Auf Schlitten 53 ist Schwenkantrieb 50 befestigt der über Zahnritzel 56 und Zahnrad 57 den Schwenkhebel 13 antreibt. Der Schwenkhebel 13 ist ähnlich wie in Figur 4 an dem Antriebshebel 59 angelenkt und es gelten auch die in Figur 4 beschriebenen bevorzugten geometrischen und kinematischen Verhältnisse.

Die Aufnahme für das eigentliche Werkstückspannsystem, z.B. Saugerbalken oder Greifer, ist mit 60 bezeichnet. Sollte eine Lageveränderung des Werkstückes, aufgrund unterschiedlicher Entnahme- und Einlegepositionen, erforderlich sein ist die Aufnahme 60 um den Drehpunkt 61 schwenkbar. Die Schwenkbarkeit wird geregelt über den Antrieb 62 der in Wirkverbindung mit Riemenscheibe 63 und Zahnriemen 64 die mit der Schwenkachse verbundene Riemenscheibe 65 antreibt. Der in Führungen 55 vertikal verfahrbare Schlitten 66 dient zur Lagerung des Antriebshebels 59 und des Antriebes 62.

Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene und dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfaßt auch alle fachmännischen Ausgestaltungen im Rahmen des geltenden Anspruches 1.

Möglich ist auch die Verwendung von Verbindungswellen, ausgehend von den jeweiligen Antriebsdrehpunkten, quer zur Teiletransportrichtung um 2 Transportsysteme mechanisch

- miteinander zu koppeln zum Zwecke der Synchronisation und/oder
- der Möglichkeit die Zahl der Antriebe zu reduzieren.

## Bezugszeichenliste:

- 1 Großteilstufenpresse
- 2 Transportsystem
- 3 Pressenständer
- 4 Umformstufe
- 5 Umformstufe
- 6 Werkzeugoberteil
- 7 Stößel
- 8 Zahnrad links
- 9 Zahnrad rechts
- 10 Zahnstange links
- 11 Zahnstange rechts
- 12 Zahnrad
- 13 Transportarm
- 14 Tabelle
- 15 Schwenkantrieb
- 16 Parallelogrammgelenk
- 17 Saugertraverse
- 18 Drehpunkt
- 19 Saugnäpfe
- 20 Teil
- 21 Pressendurchlaufrichtung
- 22 Gewichtsausgleich
- 23 Schlitten
- 24 Linearführungssystem
- 25 Gewichtsausgleichszylinder
- 26 Bewegungsmittelpunkt
- 27 Parallelogrammpunkt
- 28 Parallelogramm Querstrebe
- 29 Linearführung
- 30 Schlitten
- 31 Parallelogramm
- 32 Schwenkantrieb
- 33 Zahnstange

- 34 Antrieb
- 35 Zahnrad
- 36 Schlitten
- 37 Schwenkantrieb
- 38 Ritzel
- 39 Zahnsegment
- 40 Linearantrieb
- 41 Schwenkantrieb
- 42 Zahnriemenscheibe
- 43 Zahnriemenscheibe
- 44 Zahnriemen
- 45 Zahnriemen
- 46 Zahnriemenscheibe
- 47 Zahnriemenscheibe
- 48 Zahnriemenscheibe
- 49 Hebeantrieb
- 50 Schwenkantrieb
- 51 Zahnritzel
- 52 Zahnstange
- 53 Schlitten
- 54 Führungselemente
- 55 Führungen
- 56 Zahnritzel
- 57 Zahnrad
- 59 Antriebshebel
- 60 Aufnahme
- 61 Drehpunkt
- 62 Antrieb
- 63 Riemenscheibe
- 64 Zahnriementrieb
- 65 Riemenscheibe
- 66 Schlitten

### Ansprüche:

1. Einrichtung zum Transportieren von Werkstücken in einer Presse, Pressenstraße, Großteil-Stufenpresse oder dergleichen, wobei eine Bearbeitungsstation (4, 5) wenigstens eine, das Werkstück transportierende unabhängige Transporteinrichtung (2) zur Durchführung einer zweiachsigen Transportbewegung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Transporteinrichtung (2) ein Antriebssystem für einen Schwenk- bzw. Transportarm (13) umfaßt, welches wenigstens einen stationären Antriebsmotor (A1, A2, 8, 9, 34, 49) besitzt, die jeweils auf ein Bewegungsübertragungsmittel (10, 11, 33, 39, 44, 45, 52, 57) einwirken, wobei eine Regelung der Drehrichtung und der Drehgeschwindigkeit bzw. Stillstand der Antriebsmotoren eine abgestimmte Bewegung der Bewegungsübertragungsmittel (10, 11, 33, 39, 44, 45, 52, 57) bewirken und mittels einer Bewegungsüberlagerung eine beliebige programmierbare Fahrkurve des Schwenk- bzw. Transportarms (13, 16, 58, 59) einstellbar ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwenk- bzw. Transportarm (13) an einem Schlitten (23, 36, 53) mit Linearführungen (24, 54, 55) gelagert und mit einem Parallelogrammgelenkarm (16) oder Antriebshebel (59) versehen ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungsübertragungsmittel (10, 11, 33, 39, 52, 57) zur Durchführung einer Längsbewegung und insbesondere einer Hub- bzw. Senkbewegung eines Lagerschlittens (23, 53) für den Schwenk- bzw. Transportarm (13) als Zahnstangenantrieb (8 - 12, 33 - 35, 37 - 39, 51, 52, 56, 57) ausgebildet ist.
4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Längsbewegung und insbesondere



eine Hub- bzw. Senkbewegung des Lagerschlittens (23) für den Schwenk- bzw. Transportarm (13) mittels zwei parallel angeordneten Zahnstangen (10, 11) erfolgt, die von den stationären Antriebsmotoren (A1, A2) antreibbar sind.

5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei parallel angeordnete Zahnstangen (10, 11) oder dergleichen gemeinsam auf ein Antriebszahnrad (12) für den Schwenk- bzw. Transportarm (13) einwirken, derart, daß eine Hub- bzw. Senkbewegung eines Tragschlittens (23) und/oder eine Drehbewegung eines an dem Tragschlitten (23) gelagerten Schwenk- bzw. Transportarms (13) einstellbar ist.

6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwenk- bzw. Transportarm (13) ein Parallelogrammgelenk (16) umfaßt, welches vorzugsweise endseitig eine vorzugsweise schwenkbare Saugertraverse (17) zur Werkstückhalterung aufweist.

7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkbewegung des Schwenk- bzw. Transportarms (13) auf einen Parallelogrammgelenkarm (16) übertragbar ist. Welches seinerseits endseitig einen Führungsschlitten (30) in einer vertikalen Linearführung (29) aufweist und welches gegenüberliegend zum Führungsschlitten (30) eine Saugertraverse (17) für eine Teilaufnahme trägt, wobei der Schwenk- bzw. Transportarm (13) vorzugsweise mittig am Parallelogrammgelenkarm (16) angelenkt ist und wobei vorzugsweise die Länge des Transportarms (13) etwa die halbe Länge des Gelenkarms (16) aufweist.

8. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Parallelogrammgelenkarm (16) oder Antriebshebel (59) ein Verstellantrieb (15, 32, 62 - 65) als Schwenkantrieb für die Saugertraverse (17) zugeordnet ist.

9. Einrichtung nach einem der verwendeten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hub- bzw. Senkbewegung des

Lagerschlittens (23, 36) für den Schwenk- bzw. Transportarm (13) und/oder die Verstellbewegung des Parallelogrammgelenkarms (13, 16) mittels wenigstens eines Gewichtsausgleichszylinders (22, 25) unterstützt ist.

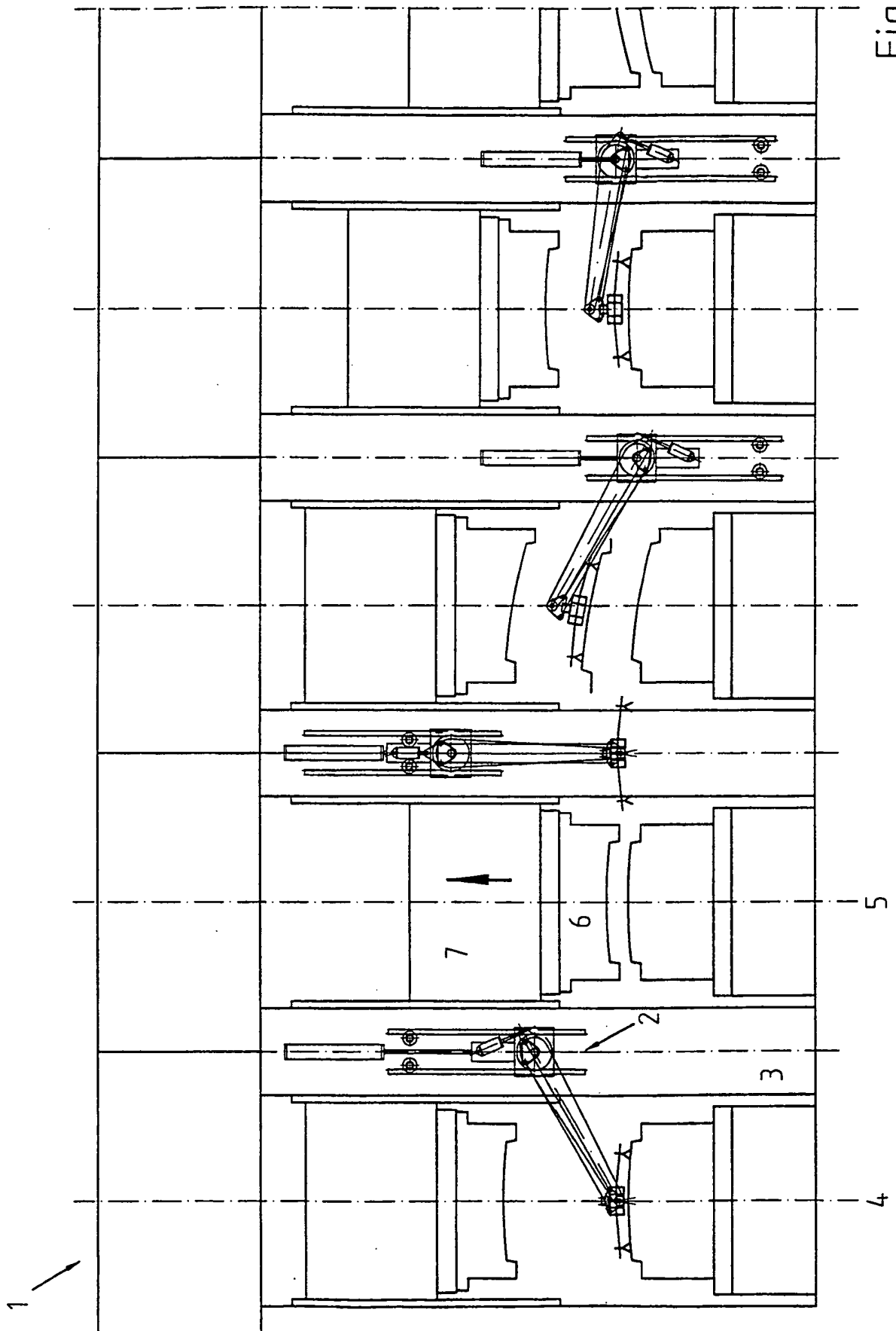
10. Die Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegung des Lagerschlittens (36, 53) für den Schwenk- bzw. Transportarm (13) mittels eines Zahnrad/Zahnstangenantrieb (33 - 35, 49, 51, 52) erfolgt, wobei die Schwenkbewegung des Schwenk- bzw. Transportarms (13) mittels eines separaten Schwenkantriebs (37 - 39, 50, 56, 57) erfolgt.

11. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zahnstangen-Zahnradantrieb durch einen Spindelantrieb mit Gewindespindel und Übersetzungsgetriebe ersetzt ist.

12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungsübertragungsmittel (10, 11, 33, 39) zur Durchführung einer Längsbewegung und insbesondere einer Hub- bzw. Senkbewegung eines Lagerschlittens (23) für den Schwenk- bzw. Transportarm (13) als Zahnriemen (42 - 48) ausgebildet ist.

13. Einrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwei parallel angeordnete Zahnriementriebe (42 - 48) oder dergleichen gemeinsam auf ein Antriebszahnrad (12) für den Schwenk- bzw. Transportarm (13) einwirken, derart, daß eine Hub- bzw. Senkbewegung eines Tragschlittens (23) und/oder eine Drehbewegung eines an dem Tragschlitten (23) gelagerten Schwenk- bzw. Transportarms (13) einstellbar ist.

Fig. 1



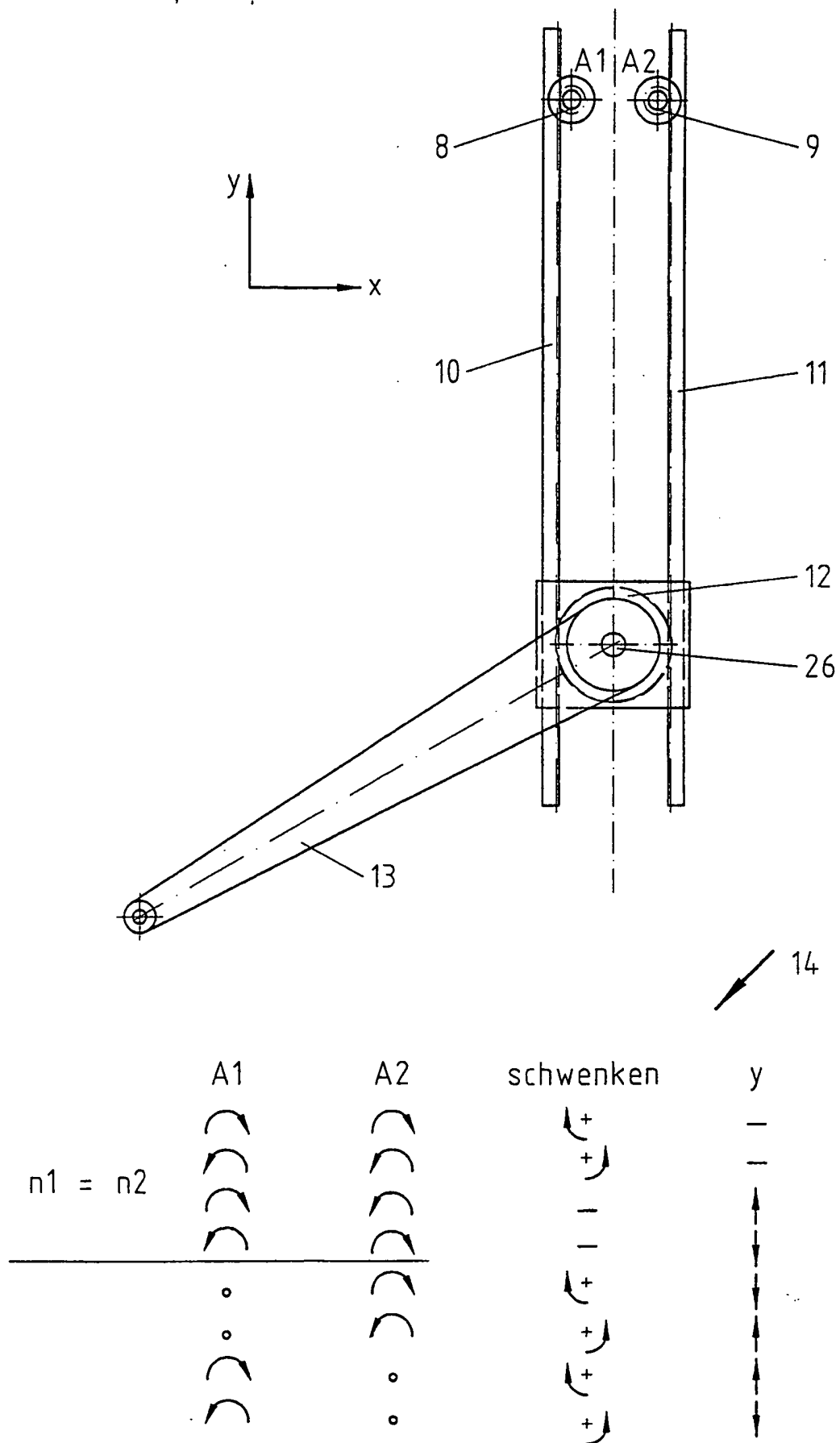
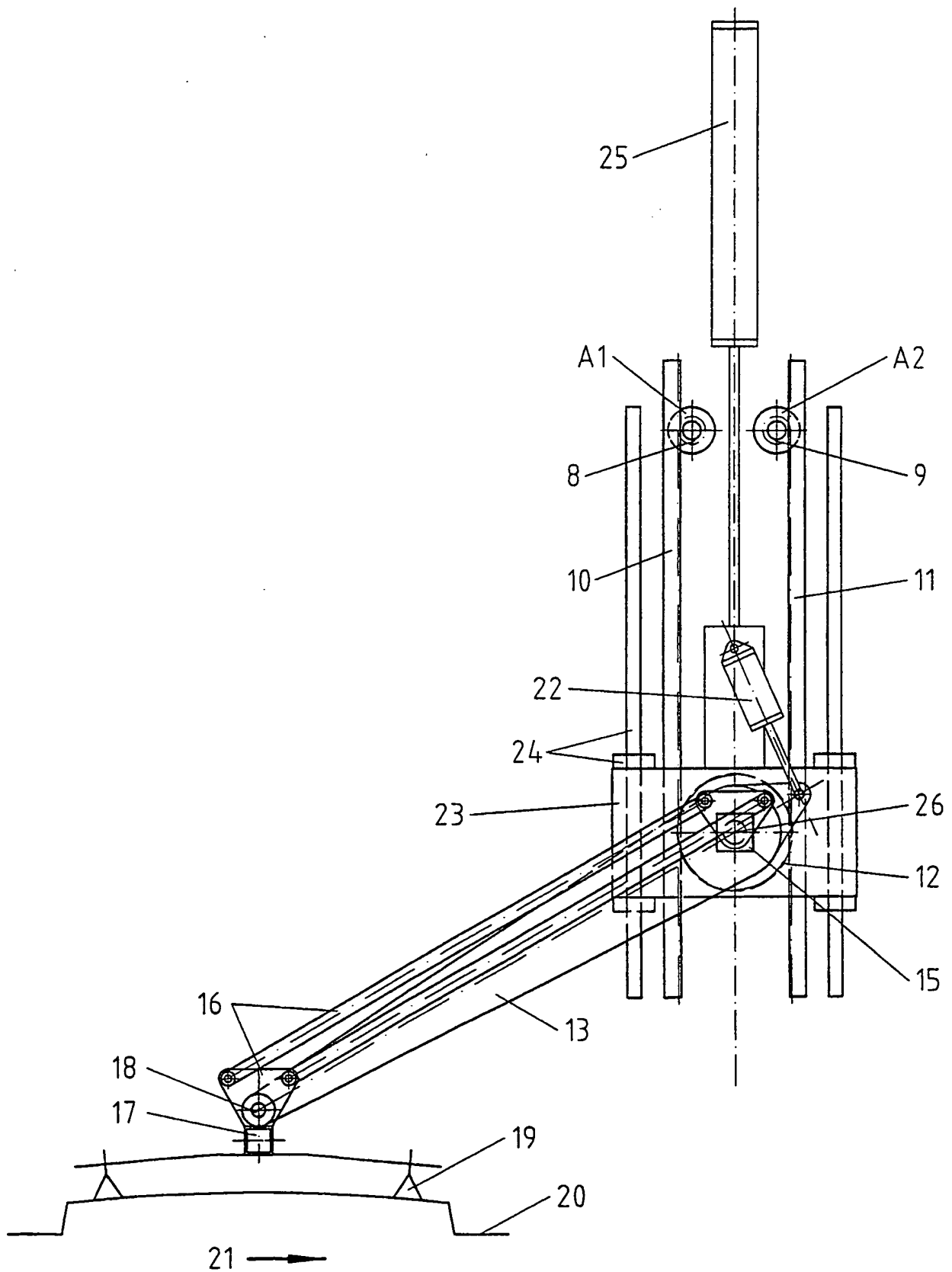


Fig. 2



צ:ח      ז

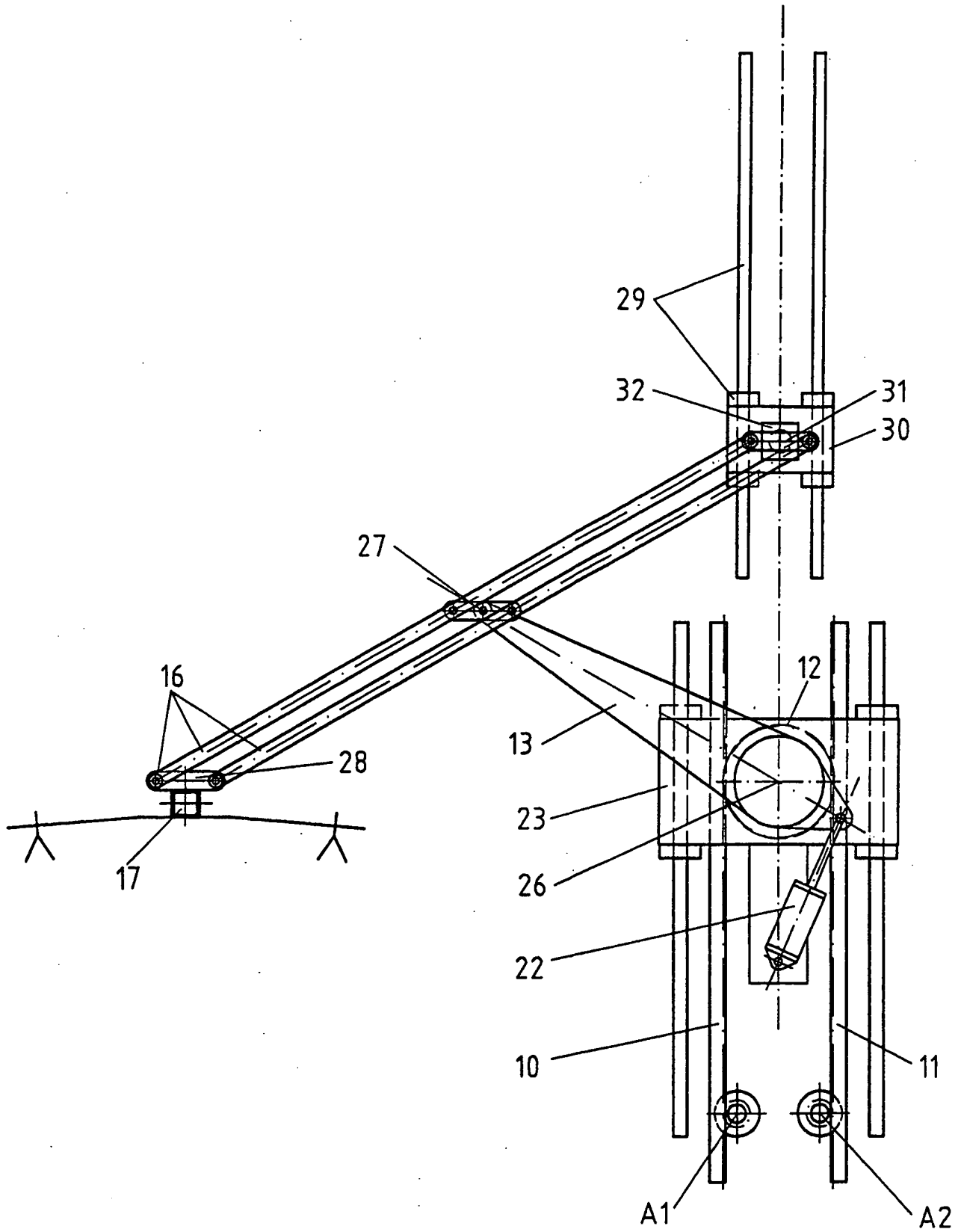


Fig. 4

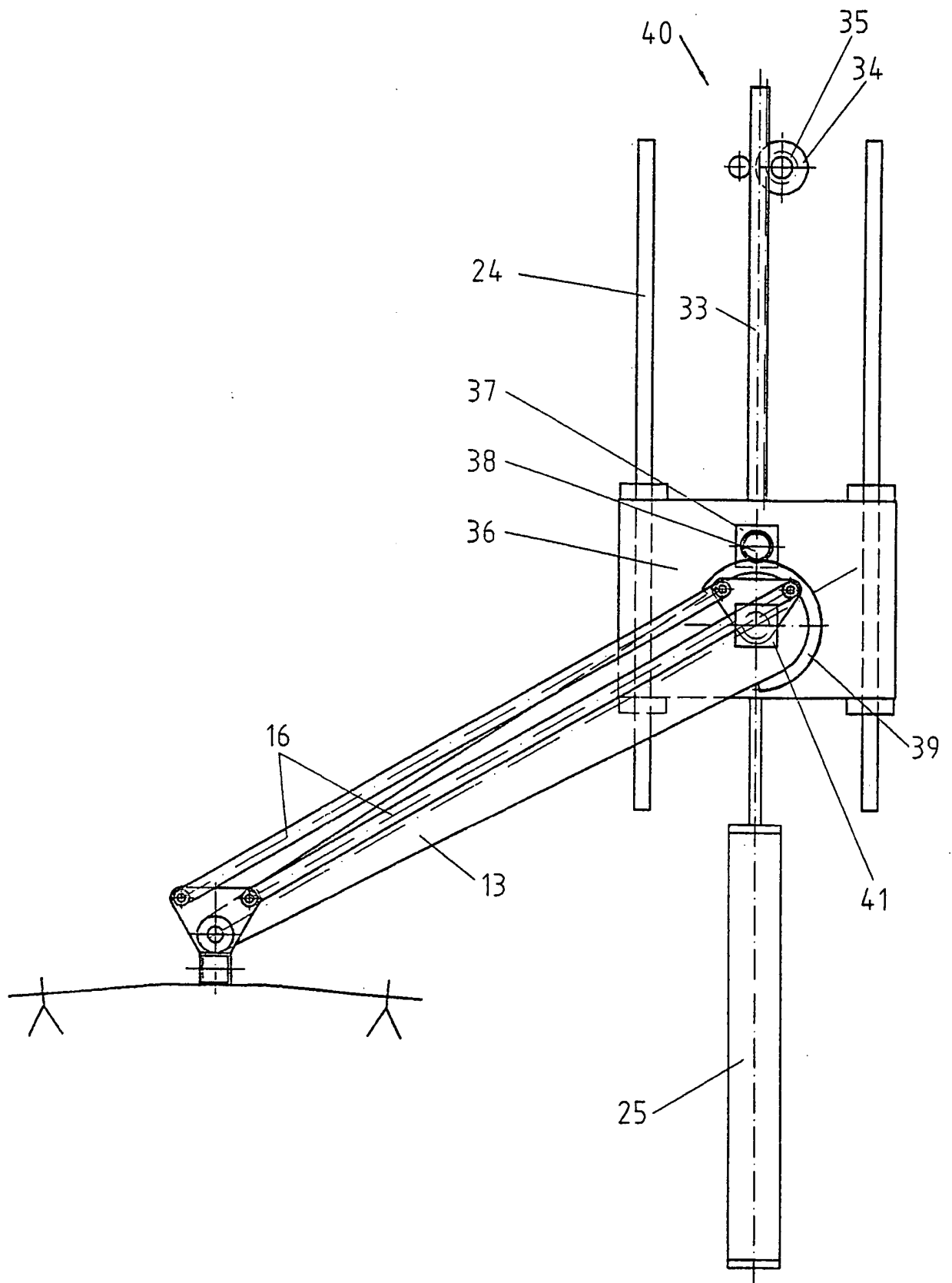


Fig. 5

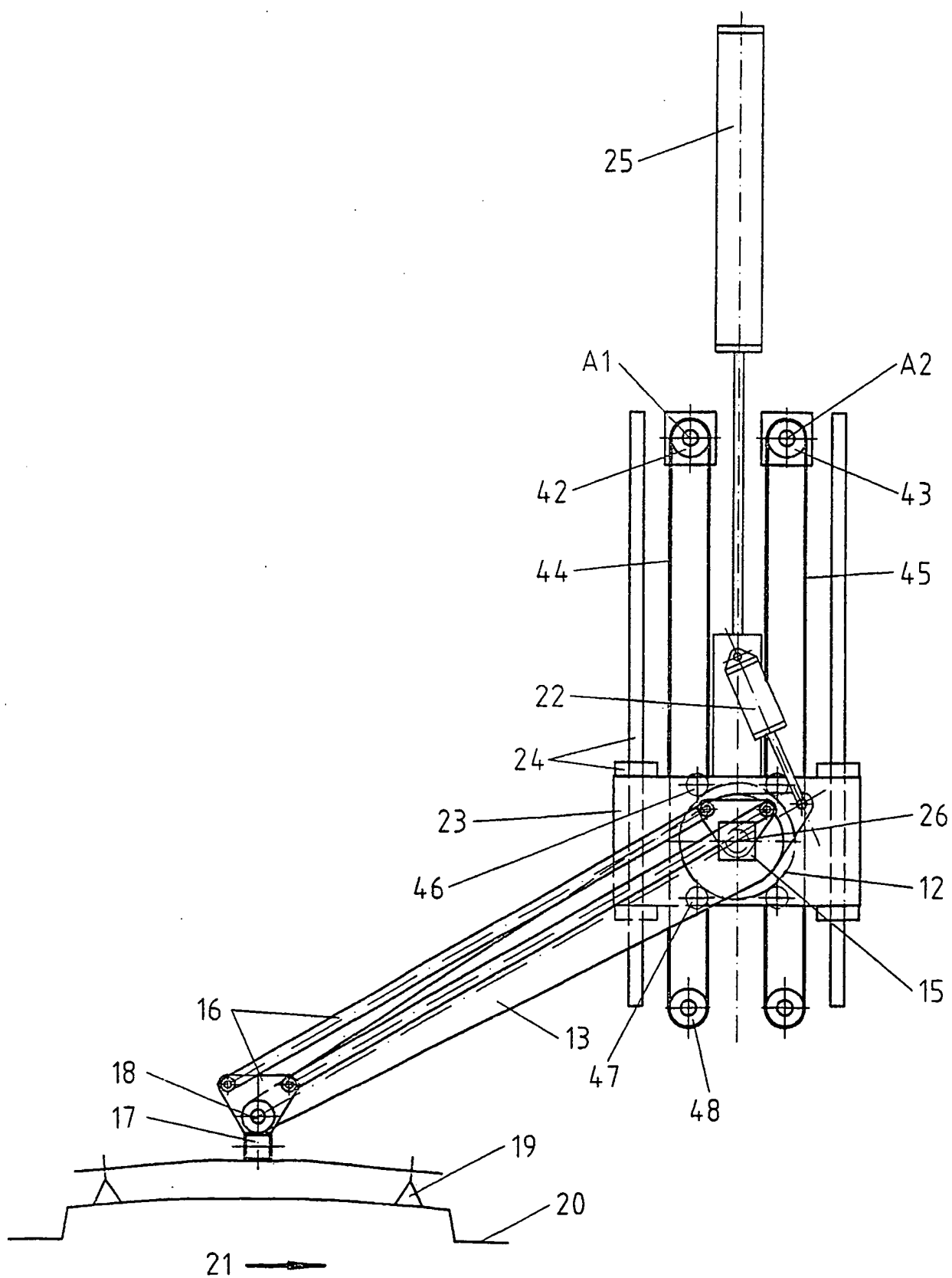


Fig. 6



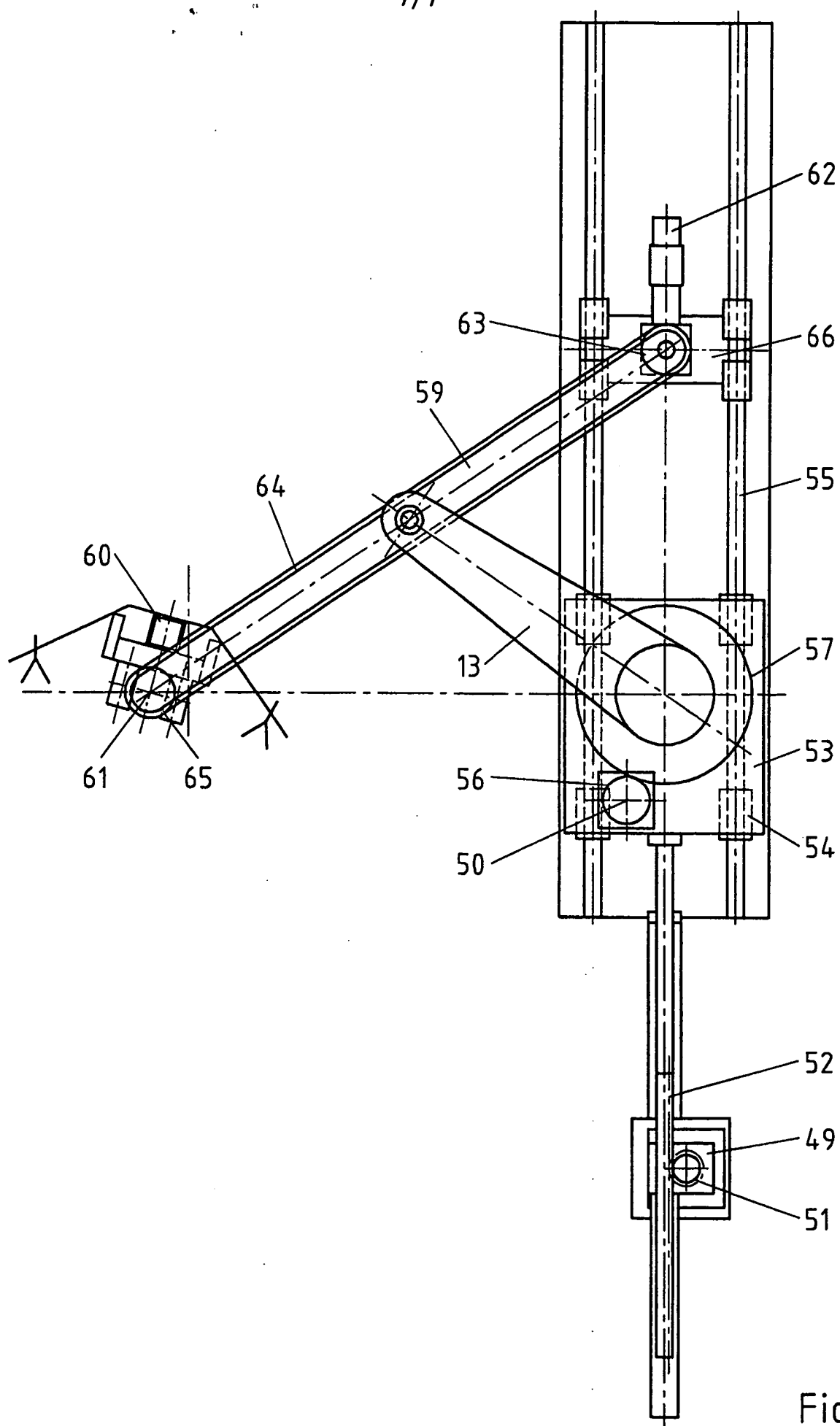


Fig. 7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/00651

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 B21D43/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 B21D B65G B25J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 452 981 A (CROREY DAVID J ET AL) 26 September 1995 (1995-09-26)	1,2
A	column 5, line 28 - line 47; figure 2 ---	6,11
X	DE 30 40 655 A (WEINGARTEN AG MASCHF) 13 May 1982 (1982-05-13)	1
A	the whole document ---	6
X	EP 0 658 403 A (COMAU SPA) 21 June 1995 (1995-06-21)	1
	column 3, line 33 - line 40 ---	
X	GB 2 086 285 A (WEINGARTEN AG MASCHF) 12 May 1982 (1982-05-12)	1
	page 1, line 66 - line 109 ---	
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 June 2000

Date of mailing of the international search report

30/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ris, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.

PCT/DE 00/00651

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 589 819 A (SHIRAO SHOJIRO) 20 May 1986 (1986-05-20) figure 4 -----	9

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00651

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5452981	A	26-09-1995	US 5222854 A	29-06-1993
			US 5174709 A	29-12-1992
			US 5632588 A	27-05-1997
DE 3040655	A	13-05-1982	NONE	
EP 0658403	A	21-06-1995	IT T0930961 A	19-06-1995
			AT 158743 T	15-10-1997
			CA 2137023 A,C	18-06-1995
			CN 1117411 A	28-02-1996
			DE 69405966 D	06-11-1997
			DE 69405966 T	05-03-1998
			ES 2108962 T	01-01-1998
			JP 2652355 B	10-09-1997
			JP 7205063 A	08-08-1995
			KR 168696 B	01-02-1999
			RU 2091207 C	27-09-1997
			US 5522275 A	04-06-1996
GB 2086285	A	12-05-1982	DE 3040400 C	18-02-1982
			FR 2492693 A	30-04-1982
			IT 1211128 B	29-09-1989
US 4589819	A	20-05-1986	JP 1016214 B	23-03-1989
			JP 1621864 C	09-10-1991
			JP 60003928 A	10-01-1985
			DE 3420134 A	06-12-1984
			SE 452753 B	14-12-1987
			SE 8402879 A	18-01-1985

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

IPK 7 B21D43/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B21D B65G B25J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 452 981 A (CROREY DAVID J ET AL) 26. September 1995 (1995-09-26)	1,2
A	Spalte 5, Zeile 28 - Zeile 47; Abbildung 2 ---	6,11
X	DE 30 40 655 A (WEINGARTEN AG MASCHF) 13. Mai 1982 (1982-05-13)	1
A	das ganze Dokument ---	6
X	EP 0 658 403 A (COMAU SPA) 21. Juni 1995 (1995-06-21)	1
	Spalte 3, Zeile 33 - Zeile 40 ---	
X	GB 2 086 285 A (WEINGARTEN AG MASCHF) 12. Mai 1982 (1982-05-12)	1
	Seite 1, Zeile 66 - Zeile 109 ---	
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Juni 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ris, M

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 589 819 A (SHIRAO SHOJIRO) 20. Mai 1986 (1986-05-20) Abbildung 4 -----	9

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/DE 00/00651

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5452981	A	26-09-1995	US	5222854 A	29-06-1993
			US	5174709 A	29-12-1992
			US	5632588 A	27-05-1997
-----					
DE 3040655	A	13-05-1982	KEINE		
-----					
EP 0658403	A	21-06-1995	IT	T0930961 A	19-06-1995
			AT	158743 T	15-10-1997
			CA	2137023 A,C	18-06-1995
			CN	1117411 A	28-02-1996
			DE	69405966 D	06-11-1997
			DE	69405966 T	05-03-1998
			ES	2108962 T	01-01-1998
			JP	2652355 B	10-09-1997
			JP	7205063 A	08-08-1995
			KR	168696 B	01-02-1999
			RU	2091207 C	27-09-1997
			US	5522275 A	04-06-1996
			-----		
GB 2086285	A	12-05-1982	DE	3040400 C	18-02-1982
			FR	2492693 A	30-04-1982
			IT	1211128 B	29-09-1989
-----					
US 4589819	A	20-05-1986	JP	1016214 B	23-03-1989
			JP	1621864 C	09-10-1991
			JP	60003928 A	10-01-1985
			DE	3420134 A	06-12-1984
			SE	452753 B	14-12-1987
			SE	8402879 A	18-01-1985

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

**0 114 774**  
**A2**

(12)

# DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 84400114.9

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: B 21 D 43/10

(22) Date de dépôt: 20.01.84

(30) Priorité: 20.01.83 FR 8301118

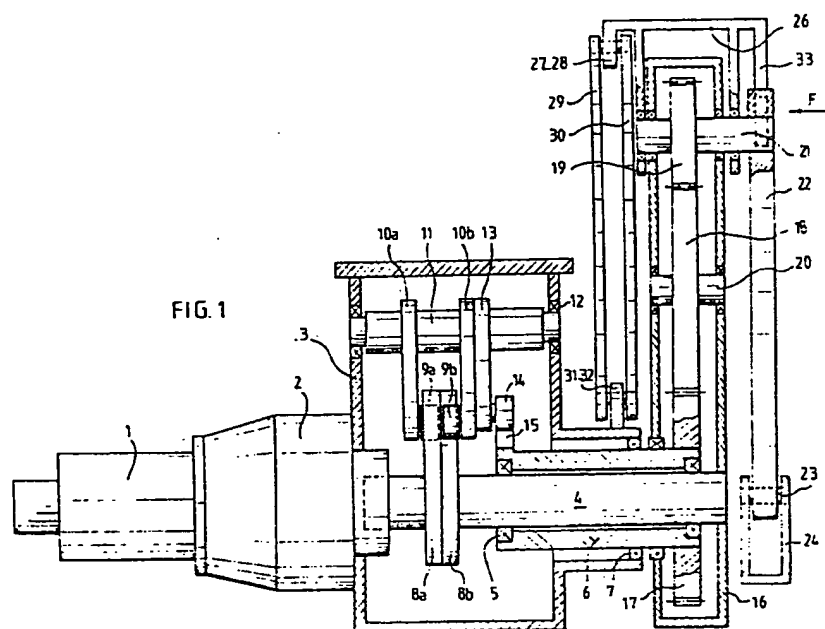
(43) Date de publication de la demande:  
01.08.84 Bulletin 84/31(84) Etats contractants désignés:  
DE GB IT SE(71) Demandeur: AUTOMOBILES CITROEN  
62 Boulevard Victor-Hugo  
F-92200 Neuilly-sur-Seine(FR)(71) Demandeur: AUTOMOBILES PEUGEOT  
75, avenue de la Grande Armée  
F-75116 Paris(FR)(72) Inventeur: Biannic, René Joseph  
14, Rue du Coteau Orgères  
F-35230 St Erblon(FR)(74) Mandataire: Boivin, Claude  
9, rue Edouard-Charbon  
F-78000 Versailles(FR)

(54) Chargeur-extracteur de pièces à un seul moteur de commande.

(57) Le chargeur-extracteur de pièces comporte un dispositif de préhension propre à saisir une pièce, un moteur unique monté fixe sur un bâti pour déplacer le dispositif de préhension, un premier levier (16) calé sur un arbre (4) solidaire en rotation de l'arbre du moteur, un second levier (22) dont une première extrémité est articulée sur le premier levier, est sur la seconde extrémité duquel est articulé le dispositif de préhension (25), des moyens reliant les deux leviers (16) et (22) de façon que le mouvement de pivotement du premier levier (16) engendre un mouvement de pivotement du deuxième levier (22) et des moyens pour que le dispositif de préhension (25) reste parallèle à lui-même quand les deux leviers pivotent.

Les deux leviers (16) et (22) sont reliés l'un à l'autre par des moyens comprenant un planétaire (17) monté à rotation autour de l'arbre (4) portant le premier levier (16), un satellite (18) monté libre en rotation sur le premier levier (16), un pignon d'extrémité (19) dont l'axe est solidaire en rotation du second levier (22) et qui est également monté libre en rotation sur le premier, et des moyens à came reliant le planétaire (17) à l'arbre du moteur.





- 1 -

Chargeur-extracteur de pièces à un seul moteur de commande

La présente invention concerne les chargeurs-extracteurs de pièces comportant un dispositif de préhension propre à saisir une pièce. Ces chargeurs-extracteurs sont utilisés pour déplacer des pièces, telles que des tôles, par exemple d'une presse à une autre pour  
5 des opérations d'emboutissage.

Le dispositif de préhension doit pouvoir être déplacé aussi bien dans une direction horizontale que dans une direction verticale, ou encore dans une direction inclinée à la fois par rapport à un plan horizontal et par rapport à la verticale. A cet effet, dans  
10 la plupart des chargeurs-extracteurs actuellement utilisés, le dispositif de préhension est porté par un coulisseau qui est mobile verticalement par rapport à un chariot lui-même mobile horizontalement par rapport à un bâti fixe. Il est alors nécessaire le plus souvent de prévoir deux moteurs indépendants, l'un pour commander  
15 le déplacement du coulisseau par rapport au chariot, l'autre pour commander le déplacement de ce chariot par rapport au bâti fixe.

Le GB-A- 2.022.047 décrit un appareil de manipulation de pièces qui comporte un dispositif de préhension propre à saisir une pièce, un moteur unique monté fixe sur un bâti pour déplacer le dispositif  
20 de préhension, un premier levier calé sur un arbre solidaire en rotation de l'arbre du moteur, un second levier dont une première extrémité est articulée sur le premier levier, et sur la seconde

extrémité duquel est articulé le dispositif de préhension, des moyens reliant les deux leviers de façon que le mouvement de pivotement du premier levier engendre un mouvement de pivotement du deuxième levier et des moyens pour que le dispositif de préhension  
5 reste parallèle à lui-même quand les deux leviers pivotent. Mais cet appareil ne permet pratiquement que d'obtenir une trajectoire rectiligne pour le dispositif de préhension.

La présente invention a pour objet un chargeur-extracteur de pièces dans lequel le dispositif de préhension peut au contraire avoir  
10 une trajectoire quelconque.

Ce chargeur-extracteur est caractérisé en ce que les deux leviers sont reliés l'un à l'autre par des moyens comprenant un planétaire monté à rotation autour de l'arbre portant le premier levier, un satellite monté libre en rotation sur le premier levier, un pignon  
15 d'extrémité dont l'axe est solidaire en rotation du second levier et qui est également monté libre en rotation sur le premier, et des moyens à came reliant le planétaire à l'arbre du moteur. En choisissant convenablement la forme de la ou des cames, on peut obtenir n'importe quelle trajectoire désirée pour le dispositif de  
20 préhension.

Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, les deux leviers ont même longueur et le pignon d'extrémité a un diamètre primitif, moitié de celui du planétaire. Dans ce cas, quand le planétaire est fixe, le second levier pivote par rapport au premier levier d'un angle double de celui dont pivote le premier levier et la seconde extrémité du second levier ainsi que le dispositif de préhension ont un mouvement de translation rectiligne qui peut, en particulier, être horizontal si le chargeur est convenablement orienté. Il suffit alors de maintenir fixe le planétaire  
25 quand on désire que le dispositif de préhension se déplace horizontalement et de faire pivoter ce planétaire quand la trajectoire du dispositif de préhension doit être différente, par exemple verticale.

Le planétaire peut être solidaire d'un fourreau monté libre en rotation autour de l'axe de pivotement du premier levier et relié  
35 par un système à came à l'arbre du moteur.

Dans un mode de réalisation particulier, deux cames sont calées sur l'arbre portant le premier levier et coopèrent chacune avec

fixés sur un même arbre pivotant et disposés de part et d'autre du plan passant par leur axe de pivotement et l'axe de pivotement du premier levier, et un troisième levier auxiliaire fixé sur le même arbre que les deux premiers porte un galet engagé dans une  
 5 fourchette solidaire du fourreau.

Les moyens pour maintenir parallèle à lui-même le dispositif de préhension peuvent être constitués par un ensemble de parallélogrammes articulés.

On a décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, un mode de  
 10 réalisation d'un chargeur-extracteur selon l'invention, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

La Figure 1 est une vue en coupe transversale du chargeur;

La Figure 2 est une vue en élévation de l'ensemble du chargeur;

15 La Figure 3 est une vue suivant la flèche F de la Figure 1, le second levier n'étant pas représenté;

La Figure 4 est une vue en élévation du système de cames;

La Figure 5 montre en élévation la course du dispositif de préhension.

20 Tel qu'il est représenté au dessin, le chargeur-extracteur de pièces est commandé par un seul moteur asservi programmable 1. Ce moteur est couplé à un réducteur 2 et l'ensemble est porté par un bâti 3. L'arbre de sortie 4 du réducteur 2 est monté pivotant par l'intermédiaire de roulements 5 dans un fourreau 6 qui est lui-même monté pivotant dans le bâti 3 par l'intermédiaire d'un roulement 7.  
 25

Sur l'arbre 4 sont calées deux cames 8a et 8b sur lesquelles sont en appui deux galets 9a et 9b portés par des leviers 10a et 10b. Ces leviers sont fixés sur un arbre 11, de part et d'autre du plan  
 30 passant par les axes des arbres 4 et 11, sur cet arbre 11, qui est monté pivotant dans le bâti 3 par l'intermédiaire des roulements 12, est calé un troisième levier 13 qui porte à son extrémité un galet 14 engagé dans une fourchette 15 solidaire du fourreau 6.

Sur l'extrémité du fourreau 6 qui fait saillie à l'extérieur du  
 35 bâti 3, est monté pivotant un bras creux 16 sur lequel est fixé l'arbre 4. L'extrémité du fourreau 6 porte un pignon 17 qui est relié par un pignon intermédiaire 18 à un pignon 19, les axes 20 21 des pignons 18 et 19 étant portés par le bras 16. Le diamètre

que, lorsque ce dernier pivote, alors que le bras 16 est fixe, le pignon 19 pivote dans le même sens, mais d'un angle double.

Sur l'axe 21 du pignon 19 est fixé un bras 22 qui est articulé en 23 sur un support 24 pour un dispositif de préhension 25; la distance entre l'axe 23 et l'axe 21 du pignon 19 est égale à la distance entre cet axe 21 et l'axe de l'arbre 4.

Sur l'axe 21 est monté pivotant un support 26 qui porte deux bras 27 et 28 situés d'un même côté par rapport au bras 16, mais de part et d'autre du plan P passant par l'axe 21 et l'axe de l'arbre 4 (voir Figure 3). Ces bras sont reliés par deux bielles de même longueur 29 et 30 à deux bras 31 et 32, également situés d'un même côté par rapport au bras 16, mais situés de part et d'autre du plan P. Les bras 27 et 28 ont respectivement même longueur que les bras 31 et 32. Dans ces conditions, la bielle 29, les bras 27 et 31 et le plan P constituent un premier parallélogramme articulé alors que la bielle 30, les bras 28 et 32, et ce plan P constituent un second parallélogramme articulé, de sorte que le support 26 conserve une orientation fixe lorsque le bras 16 pivote avec l'arbre 4.

Par ailleurs, le support 26 porte un troisième bras 33 qui est relié au support 24 par un tirant 34 parallèle au levier 22 et articulé en 35 sur le bras et en 36 sur ce support, le pivot 35 étant situé dans le même plan horizontal que l'axe 21. La distance entre les axes 35 et 36 est égale à la distance entre les axes 21 et 23 de sorte que le levier 22 et le tirant 34 constituent les éléments d'un parallélogramme articulé. Dans ces conditions, comme le support 26 a une orientation fixe, il en est de même du support 24; le dispositif de préhension est ainsi horizontal, et le reste quelle que soit la trajectoire de l'axe 23, tout en décrivant lui-même une trajectoire parallèle à celle de cet axe 23.

Dans l'exemple de réalisation de la Figure 4, les deux cames 9a et 9b ont des profils symétriques par rapport au plan vertical passant par l'axe de l'arbre 4. Chacun de ces profils comporte une partie 37a ou 37b qui est circulaire et s'étend sur un angle ici un peu supérieur à 90°. Cette partie circulaire est reliée par une rampe 38a ou 38b à une autre partie circulaire 39a ou 39b de faible longueur. Du côté opposé à la rampe par rapport à la partie 37a ou 37b, la came comporte un creux 40a ou 40b.

Dans la position représentée au dessin, les deux galets 9a et 9b sont au contact des parties circulaires 37a et 37b des cames de

sorte que les deux leviers 10a et 10b restent immobiles lorsque l'arbre 4 pivote; il en est donc de même du levier 13, de la fourchette 15 et du fourreau 6.

Lorsque l'arbre 4 a pivoté d'un certain angle, par exemple dans le sens des aiguilles d'une montre au dessin, la rampe 38b de la came 8b vient rencontrer le galet 9b alors que le creux 40a de la came 8a vient en regard du galet 9a. La rampe 38b repousse le galet 9b de sorte que les leviers 10a, 10b et 13 pivotent autour de l'axe de l'arbre 11 dans le sens contraire à celui des aiguilles d'une montre. Le levier 13 entraîne la fourchette 15 et le fourreau 6 qui pivotent dans le sens des aiguilles d'une montre.

Inversement si l'arbre 4 a pivoté d'un certain angle dans le sens contraire à celui des aiguilles d'une montre, la rampe 38a de la came 8a vient rencontrer le galet 9a et le fourreau 6 pivote dans le sens contraire à celui des aiguilles d'une montre.

En définitive, lorsque l'arbre 4 pivote à partir de l'une de ses positions extrêmes, le fourreau 6 pivote, puis reste immobile un certain temps, et reprend ensuite son mouvement dans le même sens jusqu'à ce que l'arbre 4 ait atteint son autre position extrême.

Le fonctionnement du chargeur-extracteur qui vient d'être décrit est le suivant, en supposant que les bras 16 et 22 sont tous deux verticaux. Lorsque l'arbre 4 pivote alors que les galets 9a et 9b sont au contact des parties circulaires 37a et 37b des comes 8a et 8b et que le fourreau 6 est par suite immobile, il entraîne le bras 16. Le pignon 18 constitue un satellite du pignon 17 qui est fixe, et entraîne le pignon 19. Du fait des rapports des diamètres primitifs des pignons 17 et 19, le pignon 19 tourne d'un angle double à celui dont pivote le pignon 17. Comme la longueur du bras 22 est égale à celle du bras 16, l'axe 23 et par suite le dispositif de préhension 25 se déplacent dans une direction perpendiculaire à la direction initiale des bras 16 et 22, c'est-à-dire horizontalement. L'axe 23 se déplace par exemple vers D à la Figure 5.

Lorsque le fourreau 6 se met à pivoter, le planétaire 17 pivote dans le même sens que le bras 16, mais à une vitesse inférieure à celle du bras. Par suite, le bras 22 continue de pivoter par rapport au bras 16, mais d'un angle inférieur au double de celui dont pivote ce bras 16. L'axe 23 se déplace vers le bas et il en est de

le profil de la rampe 38a ou 38b de la came 8a ou 8b il est facile d'obtenir pour l'axe 23, par exemple, une trajectoire courbe D E se raccordant à une trajectoire verticale E F.

Si, à partir d'une position dans laquelle les deux bras 16 et 22 étaient tous deux verticaux, on fait pivoter l'arbre 4 en sens contraire, l'axe 23 se déplace vers C. Lorsque le fourreau va se mettre à pivoter, l'axe 23 et le dispositif de préhension 25 vont se déplacer vers le bas. Par un choix convenable du profil, de la rampe de la seconde came, on peut obtenir pour l'axe 23, par exemple une trajectoire courbe C B se raccordant à une trajectoire verticale B A. La trajectoire totale de l'axe 23 a la forme d'un U renversé.

Mais, d'une façon plus générale, on peut en jouant sur les profils des cames et/ou sur la longueur du bras 16 et sur celle du bras 22, obtenir toute trajectoire de forme désirée.

Le moteur asservi 1 permet de programmer des arrêts à n'importe quel point de la trajectoire. Dans l'exemple de réalisation représenté, on peut obtenir une trajectoire en U renversé si les fins de course sont programmées entre A et B, et entre E et F. La partie horizontale de la trajectoire a une longueur fixe pour un appareil donné, mais les parties verticales de la trajectoire ont des longueurs modifiables et programmables. Ces deux parties verticales peuvent donc être de longueurs égales ou inégales. On peut également obtenir une trajectoire en L si l'un des points d'arrêt est compris entre C et D, et l'autre entre A et B, ou bien entre E et F; dans ce cas les longueurs des deux parties horizontale et verticale sont modifiables et programmables. On peut enfin obtenir une simple trajectoire horizontale si les deux fins de course sont entre C et D, la trajectoire étant alors programmable en longueur et en position.

- 1.. Chargeur-extracteur de pièces comportant un dispositif de pré-  
hension propre à saisir une pièce, un moteur unique monté fixe sur  
un bâti pour déplacer le dispositif de préhension, un premier le-  
vier (16) calé sur un arbre (4) solidaire en rotation de l'arbre  
5 du moteur, un second levier (22) dont une première extrémité est  
articulée sur le premier levier, et sur la seconde extrémité du-  
quel est articulé le dispositif de préhension (25), des moyens re-  
liant les deux leviers (16) et (22) de façon que le mouvement de  
pivotement du premier levier (16) engendre un mouvement de pivote-  
10 ment du deuxième levier (22) et des moyens pour que le dispositif  
de préhension (25) reste parallèle à lui-même quand les deux le-  
viers pivotent,  
caractérisé en ce que les deux leviers (16) et (22) sont reliés  
l'un à l'autre par des moyens comprenant un planétaire (17) monté  
15 à rotation autour de l'arbre (4) portant le premier levier (16),  
un satellite (18) monté libre en rotation sur le premier levier  
(16), un pignon d'extrémité (19) dont l'axe est solidaire en rota-  
tion du second levier (22) et qui est également monté libre en ro-  
tation sur le premier, et des moyens à came reliant le planétaire  
20 (17) à l'arbre du moteur.
2. Chargeur-extracteur selon la revendication 1, dans lequel les  
deux leviers (16) et (22) ont même longueur,  
caractérisé en ce que le pignon d'extrémité a un diamètre primi-  
tif, moitié de celui du planétaire.
- 25 3. Chargeur-extracteur selon la revendication 1 ou 2,  
caractérisé en ce que le planétaire (17) est solidaire d'un four-  
reau (6) monté libre en rotation autour de l'axe de pivotement du  
premier levier (16) et relié par les moyens à came à l'arbre du  
moteur.
- 30 4. Chargeur-extracteur selon la revendication 3,  
caractérisé en ce que deux cames (8a) et (8b) sont calées sur l'ar-  
bre (4) portant le premier levier (16) et coopèrent chacune avec  
un galet porté par un levier auxiliaire (10a) ou (10b), les deux  
leviers étant fixés sur un même arbre (11) et disposés de part et  
35 d'autre du plan passant par leur axe de pivotement et l'axe de pi-  
votement du premier levier (16) et en ce qu'un troisième levier  
auxiliaire (13) fixé sur le même arbre (11) que les deux premiers  
porte un galet (14) engagé dans une fourchette (15) solidaire du



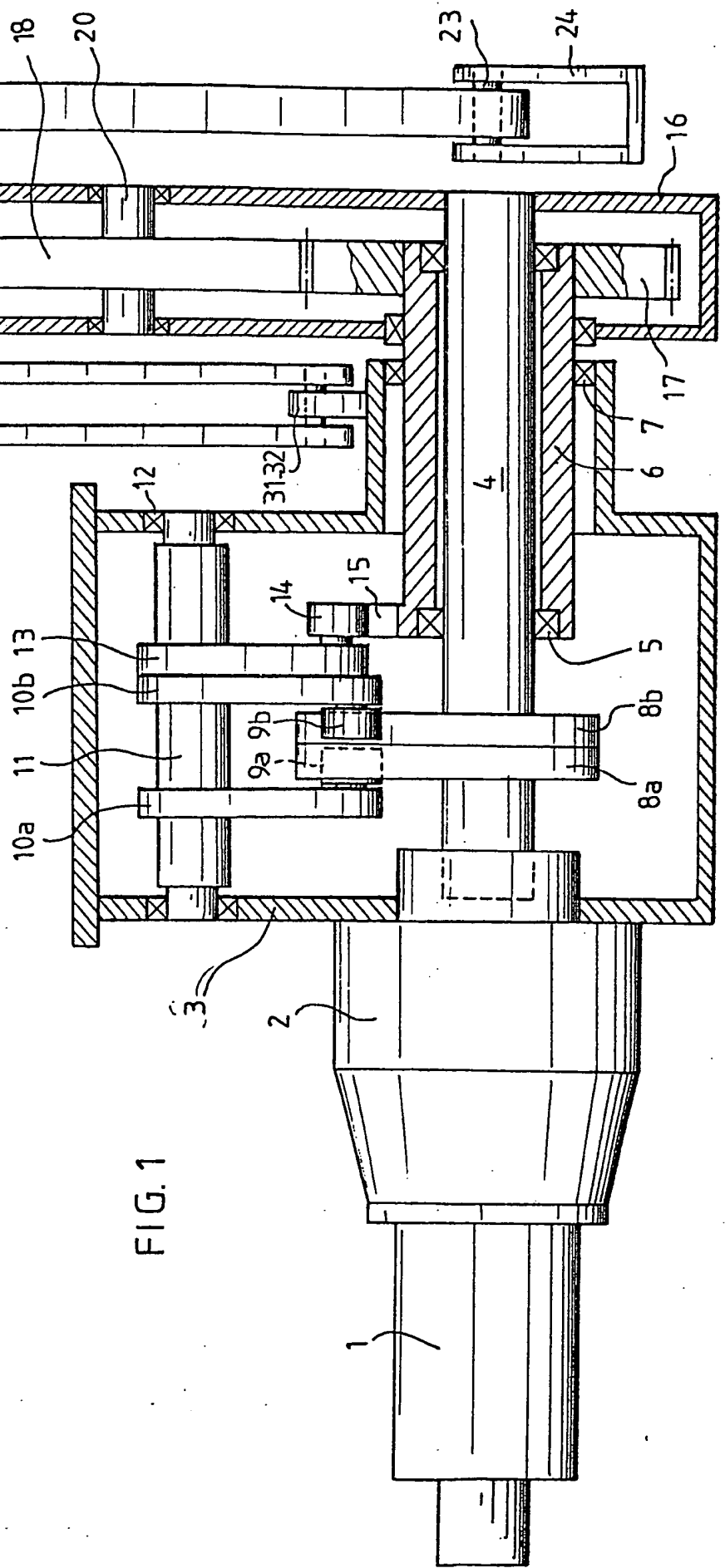
5. Chargeur-extracteur selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que les moyens pour maintenir parallèle à lui-même le dispositif de préhension sont constitués par un ensemble de parallélogrammes articulés.

FIG. 5



FIG. 1



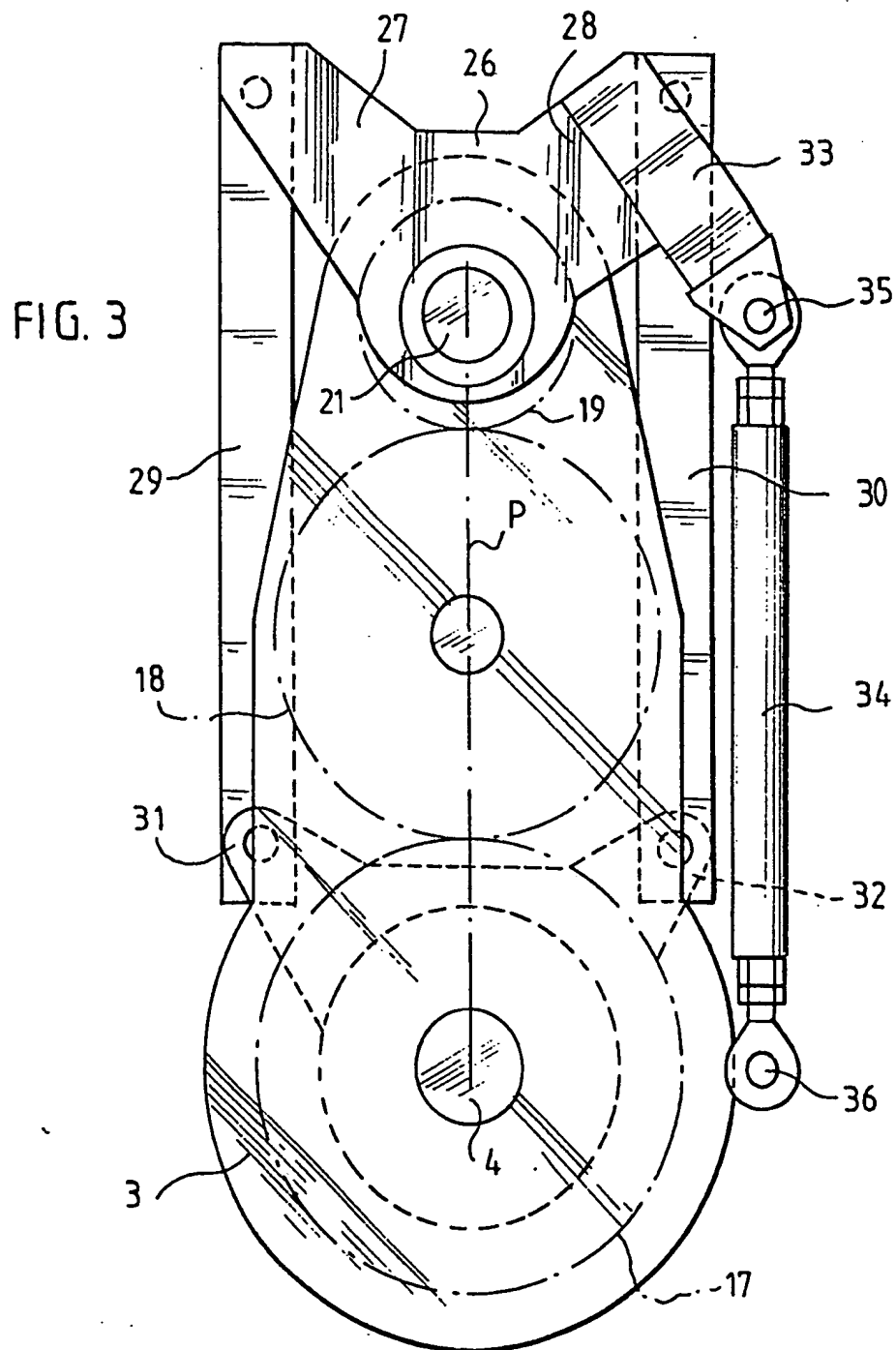
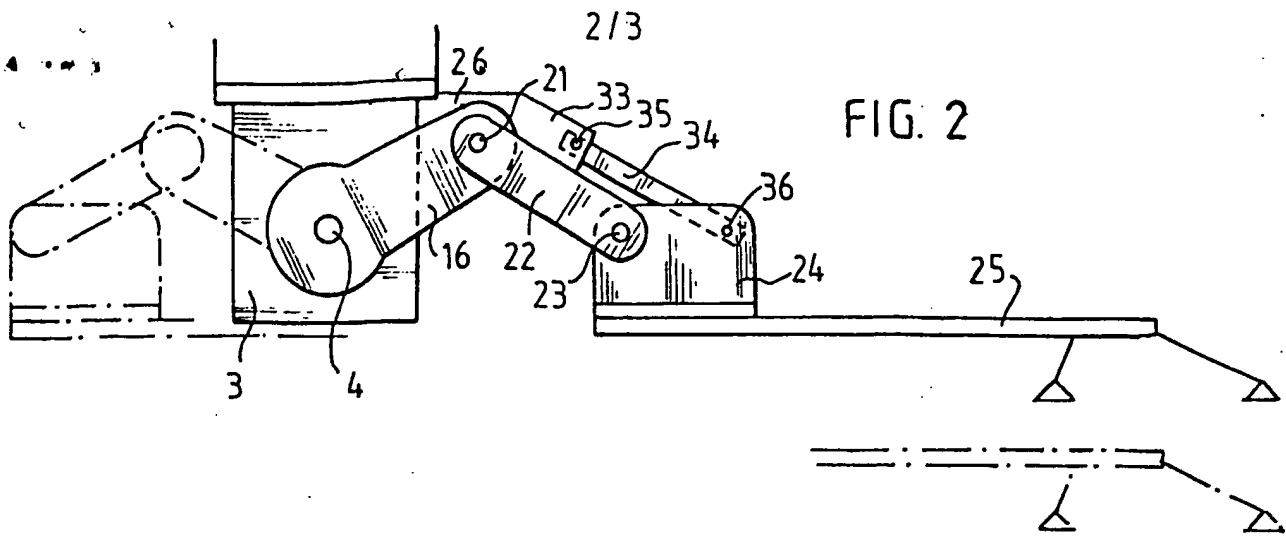


FIG. 4

